

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 11-186838

(43)Date of publication of application : 09.07.1999

(51)Int.Cl.

H01Q 13/18

H01Q 1/40

(21)Application number : 09-355723

(71)Applicant : MITSUBISHI ELECTRIC CORP

(22)Date of filing : 24.12.1997

(72)Inventor : OTSUKA MASATAKA

KONISHI YOSHIHIKO

TAKAHASHI TORU

YUGAWA HIDENORI

OHASHI HIDEMASA

FUKAZAWA TORU

URASAKI SHUJI

SATO HIROYUKI

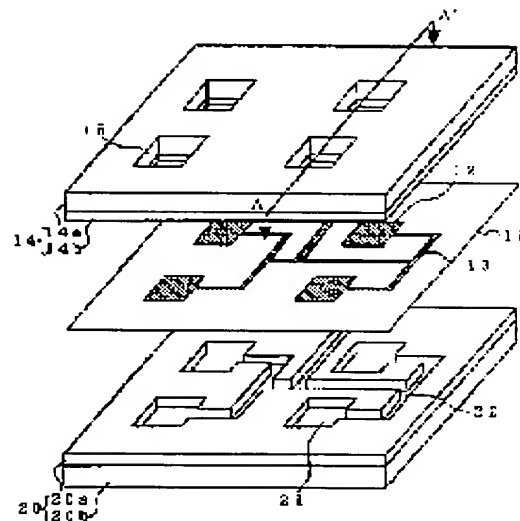
MATSUMOTO KENJI

(54) ANTENNA SYSTEM

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide an antenna system at a low cost with high structural precision by which a desired electric characteristic is easily obtained.

SOLUTION: A 1st flat conductive board 14 formed by laminating a partial flat board 14a having only throughholes 17 acting like openings 15 and a partial flat board 14b with throughholes 17 acting like openings 15 and slits 19 acting like grooves 16 is placed to one side of a dielectric board 11 on which a plurality of radiation elements 12 and a feeding circuit network 13 are provided, and a 2nd conductive flat plate 20 formed by laminating a partial flat board 20a with throughholes 23 acting like recessed parts 21 and slits 24 acting like grooves 22 and a partial flat board 20b without the grooves and the slits is placed on the other side.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 15.02.2001

[Date of sending the examiner's decision of rejection] 13.05.2003

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

BEST AVAILABLE COPY

BEST AVAILABLE COPY



일본공개특허공보 평11-186838호(1999.07.09) 1부.

[첨부그림 1]

(10)日本国特許庁(JP)

(12)公開特許公報(A)

(11)特許出願公開番号

特開平11-186838

(43)公開日 平成11年(1999)7月9日

(51)Int. Cl.<sup>7</sup>  
H01Q 13/18  
1/40

識別記号

FI  
H01Q 13/18  
1/40

審査請求 未請求 請求項の数 8 頁 (全 15 頁)

(21)出願番号 特願平9-355723

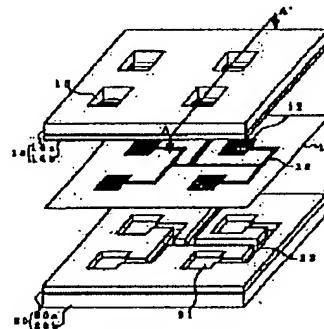
(22)出願日 平成9年(1997)12月24日

(71)出願人 000006013  
三菱電機株式会社  
東京都千代田区丸の内二丁目2番3号  
(72)発明者 大塚 昌幸  
東京都千代田区丸の内二丁目2番3号 三  
菱電機株式会社内  
(72)発明者 小西 豊彦  
東京都千代田区丸の内二丁目2番3号 三  
菱電機株式会社内  
(72)発明者 高橋 聡  
東京都千代田区丸の内二丁目2番3号 三  
菱電機株式会社内  
(74)代理人 弁護士 田澤 博昭 (外1名)  
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 アンテナ装置

【課題】 導電性平板にケミカルエッチング等で溝や凹陥部を形成した場合、ダシが生じて所望の電気特性を実現することが困難となる。

【解決手段】 複数の放射素子1・2とそれら接続する給電回路13が設けられた導電性基板11の一方の面には、開口部15となる透孔17のみを有する部分平板14aと、上記開口部となる透孔17および溝16となるスリット19を有する部分平板14bとを積層した第1の導電性平板14を配置し、他方の面には、凹陥部21となる透孔23および溝22となるスリット24を有する部分平板20aと、それらの透孔やスリットを持たない部分平板20bとを用いた第2の導電性平板を配置したものである。



11: 第1の導電性平板  
12: 放射素子  
13: 給電回路  
14: 部分平板  
15: 開口部  
16: 溝  
17: 透孔  
18: 部分平板  
19: スリット  
20: 部分平板  
21: 凹陥部  
22: 溝  
23: 透孔  
24: スリット  
25: 部分平板  
26: 部分平板  
27: 部分平板  
28: 部分平板  
29: 部分平板  
30: 部分平板  
31: 部分平板  
32: 部分平板  
33: 部分平板  
34: 部分平板  
35: 部分平板  
36: 部分平板  
37: 部分平板  
38: 部分平板  
39: 部分平板  
40: 部分平板  
41: 部分平板  
42: 部分平板  
43: 部分平板  
44: 部分平板  
45: 部分平板  
46: 部分平板  
47: 部分平板  
48: 部分平板  
49: 部分平板  
50: 部分平板  
51: 部分平板  
52: 部分平板  
53: 部分平板  
54: 部分平板  
55: 部分平板  
56: 部分平板  
57: 部分平板  
58: 部分平板  
59: 部分平板  
60: 部分平板  
61: 部分平板  
62: 部分平板  
63: 部分平板  
64: 部分平板  
65: 部分平板  
66: 部分平板  
67: 部分平板  
68: 部分平板  
69: 部分平板  
70: 部分平板  
71: 部分平板  
72: 部分平板  
73: 部分平板  
74: 部分平板  
75: 部分平板  
76: 部分平板  
77: 部分平板  
78: 部分平板  
79: 部分平板  
80: 部分平板  
81: 部分平板  
82: 部分平板  
83: 部分平板  
84: 部分平板  
85: 部分平板  
86: 部分平板  
87: 部分平板  
88: 部分平板  
89: 部分平板  
90: 部分平板  
91: 部分平板  
92: 部分平板  
93: 部分平板  
94: 部分平板  
95: 部分平板  
96: 部分平板  
97: 部分平板  
98: 部分平板  
99: 部分平板  
100: 部分平板

【특허請求の範圍】

【請求項 1】 複数の放射素子、および前記放射素子に接続される結電回路網を備えた誘電体基板と、  
前記放射素子に対応する位置に開口部を形成するための通孔を備えた導電性を有する部分平板、および、前記開口部を形成するための通孔と、前記結電回路網に対応する位置に通を形成するためのスリットを備えた導電性を有する部分平板が積層された第 1 の導電性平板と、  
前記放射素子に対応する位置に凹陥部を形成するためのスリットを備えた導電性を有する部分平板、および、それらの通孔やスリットを持たない導電性を有する部分平板が積層された第 2 の導電性平板とを備え、  
それらを、前記第 1 の導電性平板、前記誘電体基板、前記第 2 の導電性平板の順に積層することによって構成したアンテナ装置。

【請求項 2】 複数の第 1 の放射素子、および前記第 1 の放射素子に接続される第 1 の結電回路網を備えた第 1 の誘電体基板と、

前記第 1 の放射素子のそれぞれに対応した位置に、当該第 1 の放射素子と偏波が直交する第 2 の放射素子を備え、  
とともに、前記第 2 の放射素子に接続される第 2 の結電回路網を備えた第 2 の誘電体基板と、  
前記第 1 の放射素子に対応する位置に開口部を形成するための通孔を備えた導電性を有する部分平板、および、  
前記開口部を形成するための通孔と前記第 1 の結電回路網に対応する位置に通を形成するためのスリットを備えた導電性を有する部分平板が積層された第 1 の導電性平板と、

前記第 2 の放射素子に対応する位置に凹陥部を形成するための通孔と、前記第 2 の結電回路網に対応する位置に通を形成するためのスリットを備えた導電性を有する部分平板、および、それらの通孔およびスリットを持たない導電性を有する部分平板が積層された第 2 の導電性平板と、

前記第 1 の放射素子に対応する位置に凹陥部を形成するための通孔と、前記第 1 の結電回路網に対応する位置に通を形成するためのスリットを備えた導電性を有する部分平板、前記第 1 の放射素子に対応する位置にスリットを備えた導電性を有する部分平板、および、前記第 2 の放射素子に対応する位置に凹陥部を形成するための通孔と、前記第 2 の結電回路網に対応する位置に通を形成するためのスリットを備えた導電性を有する部分平板が積層された第 3 の導電性平板とを備え、

それらを、前記第 1 の導電性平板、前記第 1 の誘電体基板、前記第 3 の導電性平板、前記第 2 の誘電体基板、前記第 2 の導電性平板の順に積層することによって構成したアンテナ装置、

【請求項 3】 誘電体基板上に、当該誘電体基板上に配置された結電回路網に接続されたフープを掛け、

各導電性平板の前記フープに対応した位置に、当該各導電性平板を積層した場合に通孔した貫通部を形成する通孔を掛け、

前記貫通部の前記フープの片側に電波反射手段を配置して空洞を形成することによって構成された同軸導波管実装部を有することを特徴とする請求項 1 または請求項 2 記載のアンテナ装置、

【請求項 4】 導電性平板を構成している部分平板のうちの 1 枚に、貫通部を形成する通孔が掛けられていないものを用い、当該部分平板を電波反射手段として同軸導波管実装部の空洞を形成したことを特徴とする請求項 3 記載のアンテナ装置、

【請求項 5】 最上層もしくは最下層に配置された導電性平板の部分平板に掛けられた、貫通部を形成する通孔を、別途作成された電波反射手段で塞ぐことによって同軸導波管実装部の空洞を形成したことを特徴とする請求項 3 記載のアンテナ装置、

【請求項 6】 各導電性平板を形成する部分平板を、メタライズ加工した誘電体平板で構成したことを特徴とする請求項 1 から請求項 5 のうちのいずれか 1 項記載のアンテナ装置、

【請求項 7】 誘電体基板の上下に配置された導電性平板を、前記誘電体基板の各放射素子および結電回路網の周囲において、電氣的に導通させるための導通手段を設けたことを特徴とする請求項 1 から請求項 6 のうちのいずれか 1 項記載のアンテナ装置、

【請求項 8】 導電性平板の各部分平板間、および前記誘電性平板と誘電体基板の間に導電性の導料状物質あるいは導電性の接着性物質を塗布して、前記導電性平板と前記誘電体基板とを電氣的に導通させたことを特徴とする請求項 1 から請求項 7 のうちのいずれか 1 項記載のアンテナ装置、

【図 0.0 1】

【發明の背景及發明分野】 この發明は、基板類を積層して構成した多層構造のアンテナ装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】 図 1 6 は別図で、特開昭 62-20209 号公報に示された従来のアンテナ装置を示す構成図であり、図 1 6 (a) はその平面図、図 1 6 (b) は図 1 6 (a) に示した 1-1' 線における断面図、図 1 6 (c) は図 1 6 (b) に示した X-X' 線における断面図である。図 1 6 において、1 は第 1 の導電板、2 は第 2 の導電板であり、3 はフィルム基板である。4 は第 2 の導電板 2 に掛けられた凹陥部、5 は第 1 の導電板 1 に掛けられた上側が円蓋状の穴であり、6 は第 1 の導電板 1 と第 2 の導電板 2 に掛けられた溝による空洞部である。7 はフィルム基板 3 上に掛けられた導路パターンであり、8 および 9 はフィルム基板 3 上に掛けられたフープ

パターンである。

【0006】次に動作について説明する。図15(ロ)に示すように、空洞部6を形成する第1の導体板1と第2の導体板2に設けた溝の中に、線路パターン7を組み込むことでリスペンデッドラインが構成される。線路パターン7から伝導された電波はブローパターン8、9を通じて、第2の導体板2の凹陥部4と第1の導体板1の穴よりなる空洞を励振し、穴の開口部より外部に電波が放射される。ここで、ブローパターン8とブローパターン9は互いに直交しているため、90°の位相差をつけて等価で励振すると円偏波が放射される。なお、発信もこの送信と同様に行われる。また、このような構造の素子アンテナを増設し、線路パターン7を接続してゆくことで、平面状のアレーアンテナを構成することもできる。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】従来のアンテナ装置は以上のように構成されているので、空洞部6を形成するために第1の導体板1および第2の導体板2に溝を設ける必要がある。その溝を平板を削ったり、成形型に金属や誘電体を流し込むことで形成した場合、製作コストの上昇を招くという課題があった。また、導体板をケミカルエッチングすることで、空洞部6用の溝を製作する方法もあるが、溝構造をケミカルエッチングで製作すると、製造コストは削減できるものの、図17に実線で示すように溝構造の側面と底面とが傾斜する角に歪みが生じて、二点線線で示すような角に歪みのない所望のよい溝形状にすることが困難であり、そのため所望の電気特性を得ることが困難になるという課題があった。

【0005】また、第1の導体板1と第2の導体板2の間にフィルム基板3を挟むので、空洞部6の両端で第1の導体板1と第2の導体板2との電気的な導通がなく、電波が第1の導体板1と第2の導体板2の間のフィルム基板3の内部に漏れ出してしまいうため、この漏れ出した電波が誘導する結電回路に結合して所望の電気特性を得ることができず、また損失も増加するなどの課題もあった。

【0006】この発明は上記のような課題を解決するためになされたもので、より安価に製造できる、構造精度がよく、所望の電気特性が容易に実現できるアンテナ装置を得ることを目的とする。

【0007】また、この発明は、線路からの電波の不要な漏れ出しを遮断して、所望の電気特性が得られ、損失も低減することができるアンテナ装置を得ることを目的とする。

【0008】また、この発明は、より高価なアンテナ装置を得ることを目的とする。

【0009】

【課題を解決するための手段】この発明に係るアンテナ装置は、結電回路に対応する位置に溝を備え、放射素

子に対応する位置に開口部を備えて、誘電体基板の一方の面に配置される第1の導電性平板と、放射素子に対応する位置に凹陥部を備え、結電回路に対応する位置に溝を備えて、誘電体基板の他方の面に配置される第2の導電性平板とを、それぞれ導電性を有した複数の部分平板を積層することで形成し、上記第1の導電性平板を構成する部分平板の1枚として開口部となる透孔を有するものを、他の1枚として開口部となる透孔と、溝となるスリットを有するものを用い、上記第2の導電性平板を構成する部分平板の1枚として凹陥部となる透孔と、溝となるスリットを有するものを、他の1枚としてこれらの透孔やスリットを持たないものを用いたものである。

【0010】この発明に係るアンテナ装置は、第1の結電回路に対応する位置に溝を、第1の放射素子に対応する位置に開口部を備えて、第1の誘電体基板の一方の面に配置される第1の導電性平板と、第2の放射素子に対応する位置に凹陥部を、第2の結電回路に対応する位置に溝を備えて、第2の誘電体基板の一方の面に配置される第2の導電性平板と、第1の放射素子に対応する位置に凹陥部とスリットを、第1の結電回路に対応する位置に溝を備えらるとともに、第2の放射素子に対応する位置に凹陥部を、第2の結電回路に対応する位置に溝を備えて、第1の誘電体基板の他方の面と第2の誘電体基板の他方の面との間に配置される第3の導電性平板とを、それぞれ導電性を有した複数の部分平板を積層することで形成し、上記第1の導電性平板を構成する部分平板の1枚として開口部となる透孔を有するものを、他の1枚として開口部となる透孔と、溝となるスリットを有するものを用い、上記第2の導電性平板を構成する部分平板の1枚として凹陥部となる透孔と、溝となるスリットを有するものを、他の1枚としてこれらの透孔やスリットを持たないものを用い、上記第3の導電性平板を構成する部分平板の1枚として第1の放射素子および結電回路に対応した凹陥部となる透孔と、溝となるスリットを有するものを用いたものである。

【0011】この発明に係るアンテナ装置は、各導電性平板に透孔を設け、それら各導電性平板を積層した場合にこの透孔にて形成される、連続した貫通部の片側に電波反射手段を配置することによって空洞を形成し、誘電体基板上に配置されて結電回路側に接続されたブローを、この空洞内に配置することによって構成した同軸導管変換器を持たせたものである。

【0012】この発明に係るアンテナ装置は、同軸導管変換器の空洞を、導電性平板の部分平板の1枚に貫通部を形成する透孔が設けられていないものを、電波反射手段として用いることによって形成したものである。

【0013】この発明に係るアンテナ装置は、同軸導管

管突出部の空間を、各導電性平板の部分平板に設けられた通孔にて形成される直通部の一方の開口を、別途作成された電波反射手段によって密くことにより形成したものである。

【0014】この発明に係るアンテナ装置は、メタライズ加工した誘電体平板によって、各導電性平板を構成したものである。

【0015】この発明に係るアンテナ装置は、誘電体基板の各放射素子および給電回路網の周囲に、誘電体基板の上下に配置された導電性平板を電氣的に導通させるための導通手段を設けたものである。

【0016】この発明に係るアンテナ装置は、各導電性平板における各部分平板相互間、および前記導電性平板と誘電体基板の間に塗布した、導電性の塗料状物質あるいは導電性の接着性物質によって、それらの間の電氣的な導通をはかったものである。

【0017】

〔発明の実施の形態〕実施の形態1. 図1はこの発明の実施の形態1によるアンテナ装置の構造を示す分解斜視図である。また、図2は図1のA-A'線における断面図である。これら図1および図2において、11はフィルム基板11上、例えばエッチングなどの方法を用いて形成された複数の放射素子であり、13は同じくフィルム基板11上にエッチングなどの方法によって形成され、これら放射素子12に接続される給電回路網である。

【0018】14は第1の導電性平板であり、金属板などの導電性材料による部分平板14aと14bとを積層することによって形成されている。14はこの第1の導電性平板14に、上記フィルム基板11上の放射素子12の配置位置に対応して開けられた開口部であり、16は同じく第1の導電性平板14に、上記フィルム基板11上の給電回路網13の配置位置に対応して設けられた溝である。17は上記第1の導電性平板14の開口部15を形成するために、第1の導電性平板14を形成する部分平板14aに開けられた通孔であり、この部分平板14aにはこの通孔17のみが設けられている。18は上記開口部15を形成するために、第1の導電性平板14を形成する部分平板14bに開けられた通孔であり、19は上記溝16を形成するために部分平板14bに設けられた、当該部分平板14bを貫通するスリットである。このような部分平板14aと14bを積層すると、通孔17および18が第1の導電性平板14を貫通した開口部15となり、スリット19が部分平板14aを底面とする溝16となる。

【0019】20は第2の導電性平板であり、第1の導電性平板14と同様に、金属板などの導電性材料による部分平板20aと20bとを積層することによって形成されている。21はこの第2の導電性平板20に、上記

フィルム基板11上の放射素子12の配置位置に対応して設けられた凹陥部であり、22は同じく第2の導電性平板20に、上記フィルム基板11上の給電回路網13の配置位置に対応して設けられた溝である。23は上記第2の導電性平板20の凹陥部21を形成するために、第2の導電性平板20を形成する部分平板20aに開けられた通孔であり、24は同じく溝22を形成するために上記部分平板20aに設けられた、当該部分平板20aを貫通するスリットである。なお、第2の導電性平板20の他方の部分平板20bには、これら凹陥部21および溝22などを形成するための通孔やスリットは設けられていない。このような部分平板20aと20bを積層すると、通孔23が部分平板20bを底面とする凹陥部21となり、スリット24が部分平板20bを底面とする溝22となる。なお、給電回路網13は、このようにして形成された、第1の導電性平板14上の溝16と、第2の導電性平板20上の溝22とによって囲まれており、一種の方形同軸線路を構成している。

【0020】このように、この実施の形態1によるアンテナ装置では、第1の導電性平板14および第2の導電性平板20を、それぞれ部分平板14aと14b、あるいは部分平板20aと20bの積層で構成しているため、第1の導電性平板14における溝16、および第2の導電性平板20の凹陥部21と溝22は、部分平板14bあるいは20bを上下方向に貫通したスリット19、24もしくは通孔23にて形成することが可能となる。したがって、これらのスリット19、24や通孔23による溝16、22あるいは凹陥部21の側面と、部分平板14aや20bによる溝16、22あるいは凹陥部21の底面とが接する角には、図3に示すように尖りが生じることなく、所望の形状の溝16、22および凹陥部21を精度よく製作することが可能となる。

【0021】次に動作について説明する。上記のように構成された第1の導電性平板14と、フィルム基板11と、第2の導電性平板20とをその積層に積層することにより、第1の導電性平板14の開口部15、フィルム基板11の放射素子12、および第2の導電性平板20の凹陥部21によって形成されるアンテナ装置においては、送信時にフィルム基板11上に形成された放射素子12を給電回路網13を通じて励振すると、第1の導電性平板14の開口部15から電波が放射される。そのとき、フィルム基板11上の給電回路網13は、精度よく製作された第1の導電性平板14の溝16と第2の導電性平板20の溝22に囲まれており、一種の方形同軸線路を構成しているため、給電回路網13内の各給電回路網、また給電回路網13と放射素子12の間の電氣的な伝送は損失なものととなり、所望の電氣特性を容易に得ることができる。なお、受信時においても、この送信時の場合と同等の動作をする。

【0022】以上の様に、この実施の形態1によれば、第1の導電性基板14における溝15、および第2の導電性基板20における凹陥部21と溝22と、部分平板14aあるいは20aを上下方向に貫通したスリット19、24もしくは通孔23にて形成しているため、その角にダレのない、精度のよい凹陥部21や溝15、22の形成が可能となり、所望の電気特性を得ることができ、また、これらのスリット19、24および通孔23は、部分平板14bあるいは20bの型等により打ち抜き加工や、ケミカルエッチングなどによって容易に製作することができるため、切削加工や成形加工などを用いた場合に比べて、はるかに低い製作コストでこれらの凹陥部21や溝15、22を形成することが可能となつて、所望の電気特性を有するアンテナ装置を、より精度よく、安価に得ることができるという効果がある。

【0023】実施の形態2...上記実施の形態1においては、1種類の電波を送受信するアンテナ装置について説明したが、直交する2つの直線偏波を送受信するアンテナ装置に適用することもできる。図4はそのようなこの発明の実施の形態2によるアンテナ装置の構造を示す分解斜視図である。また、図5は図4のA-A'線における断面図である。これら図4および図5において、31はフィルム状の誘電体より成る第1の誘電体基板としての第1のフィルム基板である。32はこの第1のフィルム基板31上に、例えばエッチングなどの方法を用いて形成された、直線偏波の振数の第1の放射素子であり、33は同じく第1のフィルム基板31上にエッチングなどの方法により形成され、それら第1の放射素子32に接続される第1の格電回路34である。34は同様にエッチングなどの方法により、第1のフィルム基板31の両面に形成されたグラウンドパターンであり、35は上記第1の放射素子32および第1の格電回路34の周縁部所、第1のフィルム基板31の両面に形成されたグラウンドパターン34を電気的に接続する導通手段としてのスルーホールである。

【0024】36は第1のフィルム基板31と同様に、フィルム状の誘電体より成る第2の誘電体基板としての第2のフィルム基板である。37はこの第2のフィルム基板36上の、上記第1の放射素子32のそれぞれに対応した位置にエッチングなどの方法によって形成された、第1の放射素子32とは直線偏波が直交する第2の放射素子であり、38は第2のフィルム基板36上にエッチングなどの方法で形成され、それら第2の放射素子37に接続される第2の格電回路である。39は同様にエッチングなどの方法で第2のフィルム基板36の両面に、第2の放射素子37および第2の格電回路38の周縁部に形成されたグラウンドパターンであり、40は上記第2の放射素子37および第2の格電回路38の周縁部所、第2のフィルム基板36の両面に形成された

グラウンドパターン39を電気的に接続する導通手段としてのスルーホールである。

【0025】41は第1の導電性基板であり、金属板などの導電性材料による部分平板41aと41bとを積層することによって形成されている。42はこの第1の導電性基板41に、上記第1のフィルム基板31上の第1の放射素子32の配置位置に対応して開けられた開口部であり、43は第1の導電性基板41に、上記第1のフィルム基板31上の第1の格電回路34の配置位置に対応して開けられた溝である。44は上記開口部42を形成するために部分平板41aに開けられた通孔であり、部分平板41aにはこの通孔44のみが開けられている。45は上記開口部42を形成するために部分平板41bに開けられた通孔であり、46は上記溝43を形成するために部分平板41bに開けられた、当該部分平板41bを貫通するスリットである。このような部分平板41aと41bを積層すると、通孔44および45が第1の導電性基板41を貫通した開口部42となり、スリット46が部分平板41aを底面とする溝43となる。

【0026】47は第2の導電性基板であり、金属板などの導電性材料による部分平板47aと47bとを積層することによって形成されている。48はこの第2の導電性基板47に、上記第2のフィルム基板36上の第2の放射素子37のそれぞれの配置位置に対応して開けられた凹陥部であり、49は同じく第2の導電性基板47に、上記第2のフィルム基板36上の第2の格電回路38の配置位置に対応して開けられた溝である。50は上記凹陥部48を形成するために部分平板47aに開けられた通孔であり、51は上記溝49を形成するために部分平板47aに開けられた、当該部分平板47aを貫通するスリットである。なお、他方の部分平板20bには、これら凹陥部48および溝49などを形成する通孔やスリットは開けられていない。このような部分平板47aと47bを積層すると、通孔50が部分平板47bを底面とする凹陥部48となり、スリット51が部分平板47bを底面とする溝49となる。

【0027】52は第3の導電性基板であり、金属板などの導電性材料による部分平板52a、52bおよび52cとを積層することによって形成されている。53はこの第3の導電性基板52の表面に、上記第1のフィルム基板31上の第1の放射素子32の各配置位置に対応して開けられた凹陥部であり、54は同じく第3の導電性基板52の表面に、上記第1のフィルム基板31上の第1の格電回路34の配置位置に対応して開けられた溝である。55は第3の導電性基板52に、上記第1のフィルム基板31上の第1の放射素子32の各配置位置に対応して開けられたスロットであり、図示のように、凹陥部53の底部に配置されている。56はこの第3の導電性基板52の表面に、上記第2のフィルム基板36

上の第2の放射素子37の各配置位置に対応して設けられた凹陥部であり、57は同じく第3の導電性平板52の表面に、上記第2のフィルム基板36上の第2の格電回路38の配置位置に対応して設けられた溝である。

【0028】また、58は上記凹陥部56を形成するために部分平板52aに開けられた通孔であり、59は上記溝54を形成するために部分平板52aに設けられた、当該部分平板52aを貫通するスリットである。60は上記凹陥部56を形成するために部分平板52aに開けられた通孔であり、61は上記溝57を形成するために部分平板52aに設けられた、当該部分平板52aを貫通するスリットである。第3の導電性平板52を形成している部分平板52aには、凹陥部53を形成する通孔58と溝54を形成するスリット59が、部分平板52bにはスロット55が、部分平板52cには凹陥部56を形成する通孔60と溝57を形成するスリット61がそれぞれ設けられている。このような部分平板52a、52bおよび52cを積層すると、通孔58が部分平板52bを底面とする凹陥部53、スリット59が部分平板52bを底面とする溝54、通孔60が部分平板52bを底面とする凹陥部56、スリット61が部分平板52bを底面とする溝57となり、各凹陥部53と56がその底部にも開けられたスロット55で結合されることとなる。

【0029】なお、第1の格電回路33は、第1の導電性平板41上に形成された溝43と第3の導電性平板52上に形成された溝54とによって囲まれ、第2の格電回路38は、第2の導電性平板47上に形成された溝49と第3の導電性平板52上に形成された溝57とによって囲まれることにより、それぞれ一箇の方形同軸構造を構成している。また、これら第1〜第3の導電性平板41、47、52は、第1あるいは第2のフィルム基板31、36のスルーホール35あるいは40で接続されたグラウンドパターン34、39に接することで、互いに電気的に導通している。したがって、第1の導電性平板41と第3の導電性平板52との間や、第2の導電性平板47と第3の導電性平板52との間に、各溝43、49、54、57から電波が漏れ出すのをより完全に阻止することができる。これにより、漏れ出した電波の放射する格電回路33、38への結合が抑制され、各放射素子32、37に所望の放射分布を与えることができる。また、電波の漏れ出しによる損失も低減される。

【0030】このように、この実施の形態2によるアンテナ装置においても、第1〜第3の導電性基板41、47、52を、それぞれ部分平板41aと41b、部分平板47aと47b、あるいは部分平板52a〜52cの状態で積層しているため、第1〜第3の導電性平板41、47、52における溝43、49、54、57を部分平板41b、47b、52cあるいは52eを、上下

方向に貫通したスリット46、51、59もしくは61にて形成することが可能となり、第2および第3の導電性基板47、52における凹陥部48、53、56は、部分平板47a、52aあるいは52cを上下方向に貫通した通孔50、58もしくは60にて形成することが可能となる。したがって、それらの側面と底面が接する角に図17に示すようなダレが生じるようなことがなくなり、所望の形状の溝43、49、54、57および凹陥部48、53、56を精度よく製作することが可能となる。

【0031】次に動作について説明する。このように構成されたアンテナ装置において、送信時に第1のフィルム基板31上に形成された第1の放射素子32を第1の格電回路33を通じて励振すると、第1の導電性平板41の開口部42から電波が放射される。また、第2のフィルム基板36上に形成された第2の放射素子37を第2の格電回路38を通じて励振すると、当該第2の放射素子37から放射された電波が、第3の導電性平板52に設けられたスロット55を介して第1の放射素子32を励振し、第1の導電性平板41の開口部42から電波が放射される。この第1の格電回路33による励振によって放射される電波と、第2の格電回路38による励振によって放射される電波とは、その偏波が互いに直交しているため、両方の電波の結合に関して良好なアイソレーションを有している。なお、受信時においてもこの送信時の場合と同様に動作をする。

【0032】以上のように、この実施の形態2によれば、第1の導電性平板41における溝43、第2の導電性基板47における凹陥部48と溝49、および第3の導電性基板52における凹陥部53、56と溝54、57を、部分平板41b、47b、52a、52cを上下方向に貫通したスリット46、51、59、61もしくは通孔50、58、60で形成しているため、実施の形態1の場合と同様に、その角にダレのない、精度のよい凹陥部48、53、56や溝43、49、54、57の形成が可能となつて、所望の電気性能を得ることができ、また、これらのスリット46、51、59、61および通孔50、58、60は、部分平板41b、47b、52a、52cの型等による打ち抜き加工や、ケミカルエッチングなどによって容易に製作することができるため、切削加工や成形加工などを用いた場合に比べて、はるかに低い製作コストでそれらの凹陥部21や溝16、22を形成することが可能となつて、所望の電気特性を有するアンテナ装置を、より精度よく、安価に得ることができるという効果がある。

【0033】また、この実施の形態2では、格電回路33、38や放射素子32、37の周囲にスルーホール35、40を設けているので、凹陥部48、53、56および溝43、49、54、57の周囲において、第1の導電性平板41と第3の導電性平板52とがスルーホ



ール35)によって、また第2の導電性平板47と第3の導電性平板52とがスルーホール40によって、それぞれ電気的に導通するため、各導40、40a、54、57から各導電性平板間に電流が流れ出すのを阻止することができ、漏れ出した電流の誘発する絡電回路網への結合が抑制されて、放射素子に所望の励振分布を考慮することが可能となり、また、電流の流れ出しによる損失も低減されるなどの効果がある。

【0034】実施の形態3、上記実施の形態1および2においては、各導電性平板として、金属板などの導電性材料による部分平板を積層することによって形成した場合について説明したが、誘電体平板を金属メッキなどによってメタライズ加工した部分平板を積層して形成してもよい。図8はそのようなこの発明の実施の形態3によるアンテナ装置の導電性平板を形成する部分平板を示す断面図である。なお、この図8は、図4および図5に示した実施の形態2によるアンテナ装置の第2の導電性平板47を形成している部分平板47aについて示しており、相当部分には図5と同一符号を付してその説明を省略する。図8において、62は誘電体より成り、第2の導電性平板47の部分平板47aの全体となる誘電体平板であり、60はその誘電体平板62の表面に金属メッキなどのメタライズ加工によって形成された導電層である。各導電性平板はこのようにメタライズ加工された誘電体平板62を積層することによって形成され、そのようにして形成された導電性平板とフィルム基板とを積層することによってアンテナ装置が形成される。なお、実施の形態1および実施の形態2の各導電性平板を形成している部分平板はいずれも、このようにメタライズ加工によって導電性を獲得した誘電体平板62によって構成することができる。

【0035】このように、この実施の形態3によれば、メタライズ加工された誘電体平板62で各導電性平板の部分平板を構成しているので、アンテナ装置の電気的性質を維持したまま、誘電体平板62の使用でアンテナ装置全体を軽量化することができる効果があり、また、誘電体平板62は打ち抜き加工等で製作することができるため、アンテナ装置の製造コストの削減が可能になる効果もある。

【0036】実施の形態4、上記実施の形態2では各導電性平板を形成している部分平板の間、およびそれら各導電性平板と各フィルム基板との間を単に重ね合わせるだけで積層したものについて説明したが、それらの間に導電性の塗料状物質あるいは導電性の厚膜性物質を塗布して積層するようにしてもよい。図9はそのようなこの発明の実施の形態4によるアンテナ装置の構成を示す断面図であり、相当部分には図5と同一符号を付してその説明を省略する。

【0037】図9において、64は上記導電性の塗料状物質としての導電性塗料である。この導電性塗料64は、

第1の導電性平板41を形成している部分平板41aと41bの間、第2の導電性平板47を形成している部分平板47aと47bの間、および第3の導電性平板52を形成している部分平板52aと52b、52bと52cの間、さらには第1の導電性平板41と第1のフィルム基板31の間、第1のフィルム基板31と第3の導電性平板52の間、第3の導電性平板52と第2のフィルム基板35の間、第2のフィルム基板35と第2の導電性平板47の間にそれぞれ塗布されて、それらの間の電気的な導通をはかっている。

【0038】このように、この実施の形態4によれば、各導電性平板の部分平板間、および導電性平板とフィルム基板の間が導電性塗料によって電気的に接続されるため、導電性平板が多少湾曲などの変形をしても、絡電回路網を即んで方形同軸回路を形成している溝の周囲における、各導電性平板の部分平板間および導電性平板とフィルム基板の間の電気的な導通が維持されるようなことはなくなり、漏れ出した電流が誘発する絡電回路網へ結合したり、電流の流れによって損失が増大するのを防止できるといった効果がある。なお、この導電性塗料の塗布は印刷等の手法によって容易に実現することができるので、アンテナ装置を安価に形成できるという利点も与えられることもない。

【0039】なお、上記説明では実施の形態2によるアンテナ装置に適用したものを示したが、実施の形態1によるアンテナ装置にも適用できることはいうまでもなく、上記と同様の効果を奏する。

【0040】実施の形態5、上記実施の形態2において、第1および第2のフィルム基板の上下に配置された第1〜第3の導電性平板を、放射素子および絡電回路網の問題において電気的に導通させるための導通手段として、グラントパターン内に設けたスルーホールを用いた場合について説明したが、この発明はそれらにのみ限定されるものでないことはいうまでもない。図10はそのようなスルーホール以外のものを導通手段とした、この発明の実施の形態5によるアンテナ装置で用いられるフィルム基板の要部を示す断面図である。また、図10は図8に示すB-B'線で切断した際の、当該アンテナ装置の要部を示す断面図である。

【0041】図10および図9において、65は誘電体基板としてのフィルム基板であり、66はこのフィルム基板65上の放射素子、67は絡電回路網である。なお、このフィルム基板65は実施の形態1におけるフィルム基板11や実施の形態2における第1のフィルム基板31、第2のフィルム基板35に相当するものである。68は第1の導電性平板、69はその溝であり、70は第2の導電性平板、71はその溝である。また、これらは、実施の形態1における第1の導電性平板14と第2の導電性平板20や、実施の形態2における第1の導電性平板41と第3の導電性平板52、あるいは第3の導

電性平板58と第2の導電性平板70に相当するものであるが、それらを構成している複数の部分平板の積層の様子については図示を省略している。

【0042】また、72はフィルム基板65上で放射素子65や結電回路67の周囲に開けられた複数の穴であり、73は第2の導電性平板70上の、上記フィルム基板65上に開けられた穴72に対応した位置に塗布された導電性塗料としての導電性塗料73が、フィルム基板65の穴72を通して第1の導電性平板68と接触し、この導電性塗料73を介して両者の電気的な導通がはかれる。なお、導電性塗料73は、第1の導電性平板68上の穴72に対応する位置に塗布するようにしてもよい。

【0043】このように、この実施の形態5によれば、溝69、71の周囲で第1の導電性平板68と第2の導電性平板70との電気的な導通が、導電性塗料73によって確実にはかれるため、流れ出した電波の漏洩する結電回路への結合や、電波の漏れによる損失がより低減されるという。実施の形態2におけるスルーホール35、40と同様の効果がある。また、導電性塗料73は印刷等の手段によって第1または第2の導電性平板68、70に塗布できるので、アンテナ装置を安価に構成できるという利点が失われることもない。

【0044】実施の形態6：この発明の実施の形態6として、さらに別の導電性手段を用いて各導電性平板の導通をはかる場合について説明する。図10はこの発明の実施の形態6によるアンテナ装置の要部を示す断面図であり、相当部分には図9と同一符号を付してその説明を省略する。図10において、74は第1の導電性平板68における、フィルム基板65上の穴72に対応する位置に設けられた突起であり、75は第2の導電性平板70における、フィルム基板65上の穴72に対応する位置に設けられて、上記突起74が嵌合する凹部である。これら突起74と凹部75とは導電性手段として機能し、互いに嵌合することによって、第1の導電性平板68と第2の導電性平板70とを電気的に接続する。

【0045】このように、この実施の形態6では、導電性手段としての突起74と凹部75が嵌合して第1の導電性平板68と第2の導電性平板70との電気的な導通をはかっているため、それら第1の導電性平板68および第2の導電性平板70に湾曲などの多少の変形があっても、溝69、71の周囲で第1の導電性平板68と第2の導電性平板70とが電気的に確実に導通し、実施の形態2と同様に、流れ出した電波の漏洩する結電回路への結合や、電波の漏れによる損失がより低減されるという効果がある。

【0046】実施の形態7：この発明の実施の形態7として、さらに別の導電性手段を用いて各導電性平板の導通をはかる場合について説明する。図11はこの発明の実施の形態7によるアンテナ装置の要部を示す断面図であり、相当部分には図9と同一符号を付してその説明を省略する。図11において、76は第1の導電性平板68における、フィルム基板65上の穴72に対応する位置に設けられた突起であり、77は第2の導電性平板70における、フィルム基板65上の穴72に対応する位置に設けられた、積層時に上記突起76に圧接される突起である。これら突起76と77とは導電性手段として機能し、第1の導電性平板68、フィルム基板65、および第2の導電性平板70が積層されると互いに圧接され、第1の導電性平板68と第2の導電性平板70とを電気的に導通させる。

【0047】このように、この実施の形態7では、導電性手段としての突起76、77との圧接によって、第1の導電性平板68と第2の導電性平板70との電気的な導通をはかっているため、それら第1の導電性平板68および第2の導電性平板70に湾曲などの多少の変形があっても、溝69、71の周囲で第1の導電性平板68と第2の導電性平板70とが電気的に確実に導通し、実施の形態2と同様に、流れ出した電波の漏洩する結電回路への結合や、電波の漏れによる損失がより低減されるという効果がある。

【0048】なお、上記実施の形態2に示したスルーホール35、40、実施の形態5に示した導電性塗料73、実施の形態6に示した導電性平板の突起74と凹部75、さらには実施の形態7に示した突起76、77などによる導電性手段は、実施の形態1および実施の形態2のいずれに適用してもよく、同様の効果を得られることはいうまでもない。

【0049】実施の形態8：この発明の実施の形態8として、アンテナ装置を導波管に接続する際における同軸導波管変換器を備えたものについて説明する。図12はそのようなこの発明の実施の形態8によるアンテナ装置の要部を示す断面図である。また、図13はその第1のフィルム基板の要部を示す平面図であり、図14は同じく第2のフィルム基板の要部を示す平面図である。なお、この実施の形態8は実施の形態2によるアンテナ装置に適用した場合について示したもので、これら図12～図14には、この実施の形態8によるアンテナ装置の同軸導波管変換器に関連する部分のみを示しており、相当部分には図9と同一符号を付してその説明を省略する。

【0050】図12～図14において、78は第2のフィルム基板36上に設置された第2の結電回路38に接続されたプローブであり、79はこのプローブ78の周囲の第2のフィルム基板36の金属層を、エッチングなどの方法で形成される導波管の内寸法と概ね等しい大

きで除去した窓である。89は第1のフィルム基板31の上記窓79に対応する位置の金属箔を、エッチングなどの方法で接続される導波管の内寸法と概ね等しい大きさで除去した窓である。また、81は第1の導電性平板41、第2の導電性平板47、および第3の導電性平板52の、上記ブローフ8に対応した位置に、それぞれ各導電性平板41、47、52を貫通した場合に、導出した真通部を形成する穿孔である。

【0051】82はこのようにして形成された真通部のブローフ8の片側(図示の例では上側)に電波反射手段を配置することによって形成される。第1〜第3の導電性平板41、47、52を貫通する空洞であり、この空洞82はその下部の開口において導波管と接続される。なお、この実施の形態8では、各導電性平板41、47、52を構成している部分平板41a、41b、47a、47b、52a、52b、52cのうち1枚(図示の例では第1の導電性平板47の部分平板41a)に、真通部を形成する穿孔81が開けられていないものを用い、当該部分平板41aを電波反射手段として空洞82が形成されている。

【0052】次に動作について説明する。このように構成されたこの実施の形態8によるアンテナ装置では、部分平板41aを電波反射手段とする空洞82と、この空洞82内に配置されたブローフ8によって、第2の結電回路38と導波管とを結ぶ同軸導波管変換器が構成される。すなわち、送信信号からの送信信号は導波管を経由して空洞82に送り込まれて、空洞82内のブローフ8より第2の結電回路38に接続され、第8の放射素子37にて受信された受信信号は、第2の結電回路38よりブローフ8に送られて空洞82内に放射され、導波管を経由して送信信号が入力される。

【0053】なお、上記説明では、第1の導電性平板41の部分平板41aを電波反射手段としているが、電波反射手段とブローフ8の間隔は反射特性が最適になるように設けられればよい。したがって、最適間隔に応じて、他の導電性平板の部分平板41b、52a、52b、52c等に穿孔81が開けられていないものを用い、それを電波反射手段としてもよい。また、上記説明では、第2のフィルム基板35上の第2の結電回路38と導波管とを接続したものを示したが、第1のフィルム基板31上の第1の結電回路33と導波管とを接続する場合には、第1のフィルム基板31上には図14に示すようなブローフ8と窓79を設け、第2のフィルム基板35上には図13のような窓89を設けられればよい。

【0054】このように、この実施の形態8によれば、各導電性平板41、47、52の対応した位置に穿孔81を設けることで、各導電性平板41、47、52を貫通する空洞82を構成することができるので、アンテナ装置を導波管に接続する際に必要となる同軸導波管変換

器を、打ち抜き加工やケミカルエッチングで簡単に製作可能となり、同軸導波管変換器を備えたアンテナ装置を、安価に高精度よく製造でき、また、電波反射手段として、穿孔81が開けられていない部分平板を用いているので、ショート板などの電波反射手段としての部品を製造する必要がないなどの効果がある。なお、各導電性平板41、47、52を部分平板41a、41b、47a、47b、52a、52b、52cなどの積層で形成しているため、ケミカルエッチングにて製作する際にダシがなくなつて精度がよくなるのも、実施の形態1および実施の形態2で述べたことと同様である。また、空洞82の周囲におけるフィルム基板31、35にスルーホール35、40を設けているので、各導電性平板41、47、52の間の電気的な導通が得られ、流れ出した電波の漏洩する結電回路への結合や、電波の漏れによる損失がより低減されるといった効果もある。

【0055】実施の形態9、上記実施の形態8では、電波反射手段として真通部を形成する穿孔が開けられていない部分平板を用いた場合について説明したが、穿孔によって形成される真通部の一方を別な作られた電波反射手段で塞ぐようにしてもよい。図15はそのようなこの発明の実施の形態9によるアンテナ装置の要部を示す断面図である。なお、この場合も実施の形態2によるアンテナ装置に適用した場合について示したもので、アンテナ装置の同軸導波管変換器に相当する部分のみが示されており、相当部分には図12と同一符号を付してその説明を省略する。

【0056】図15において、83は各導電性平板41、47、52を形成している部分平板41a、41b、47a、47b、52a、52b、52cに開けられた穿孔81による真通部の片側(図示の場合では部分平板41a側)を塞ぐように配置された、電波反射手段としてのキャップ状のショート板である。同軸導波管変換器の空洞82は、上記真通部の部分平板41a側をこのショート板83で塞ぐことによって形成される。なお、この実施の形態9においては、導波管を第1の結電回路33に接続するために、ブローフ8は第1のフィルム基板31上に設けられて、第1の結電回路33に接続されている。したがって、第2のフィルム基板35には図13に示すような窓のみが設けられている。

【0057】各導電性平板を構成する部分平板を電波反射手段にすると、ブローフ8と電波反射板となる部分平板との距離が短くて、最適な反射特性を得る距離が得られないような場合には、この実施の形態9のように、穿孔81によって形成される真通部の片側(部分平板41a側)に、別途製作したショート板83を取り付けて塞ぐことにより、最適な空洞82を得ることができる。なお、ショート板83と部分平板41aは、導電性接着剤やネジ止の等の電気的な導通が取れる方法で接続する。

【0058】なお、上記説明では、第1のフィルム基板31上の第1の格電回路33と導波管とを接続したものを示したが、第2のフィルム基板36上の第2の格電回路38と導波管とを接続する場合には、第2のフィルム基板36上に図14に示したブローブを設け、第1のフィルム基板31上に図13に示す意を設ければよい。

【0059】このように、この実施の形態9によれば、各導電性平板41、47、52の対応した位置に透孔81を設けることで、各導電性平板41、47、52を貫通する空洞82を構成することができ、各導電性平板41、47、52を部分平板41a、41b、47a、47b、52a、52b、52cなどの積層で形成しているので、実施の形態8と同様に、同軸導波管変換器を打ち抜き加工やケミカルエッチングで精密に高精度よく製作することが可能となり、同軸導波管変換器を備えたアンテナ装置を安面に製造でき、さらに、電波反射手段として別途用意したショット板83を用いているので、その形状によって、反射特性が最適になるように電波反射手段との間隔を決定することが容易となり、ブローブの配置位置の自由度が増すなどの効果がある。また、フィルム基板31、36の空洞82の周囲に設けたスルーホール35、40によって、各導電性平板41、47、52間の電気的な導通が保たれ、漏れ出した電波の吸収する格電回路への結合や、電波の漏れによる損失がより低減されるといった効果もある。

【0060】なお、上記実施の形態8および実施の形態9においては、各導電性平板間を電気的に導通させる導通手段としてスルーホールを用いたものを示したが、実施の形態5から実施の形態7に示した構造を適用することもできる。また、各導電性平板を、実施の形態3に示すように、メタライズ加工した誘電体平板で構成してもよい。さらに、上記実施の形態8および実施の形態9に示した同軸導波管変換器の構造を実施の形態1のアンテナ装置に適用することも可能である。

【0061】

【発明の効果】以上のように、この発明によれば、格電回路に対応する位置に溝、放射素子に対応する位置に開口部を備えて、誘電体基板の一方の面に配置される第1の導電性平板を、開口部となる透孔を有する部分平板と、開口部となる透孔および溝となるスリットを有する部分平板とを積層することによって形成し、放射素子に対応する位置に凹陥部、格電回路に対応する位置に溝を備えて、誘電体基板の他方の面に配置される第2の導電性平板を、凹陥部となる透孔および溝となるスリットを有する部分平板と、それらの透孔やスリットを持たない部分平板とを積層することによって形成したので、凹陥部や溝の側面と底面とが接する角にタレが生ずることがなくなり、また、それらの凹陥部や溝を形成する透孔およびスリットは、部分平板の打ち抜き加工やケミカル

エッチング等によって製作することが可能となるため、所望の電気特性を有するアンテナ装置を、より精度よく、安面に製作することができる効果がある。

【0062】また、この発明によれば、第1の格電回路に対応する位置に溝、第1の放射素子に対応する位置に開口部を備えて、第1の誘電体基板の一方の面に配置される第1の導電性平板を、開口部となる透孔および溝となるスリットを有する部分平板とを積層することによって形成し、第2の放射素子に対応する位置に凹陥部、第2の格電回路に対応する位置に溝を備えて、第2の誘電体基板の一方の面に配置される第2の導電性平板を、凹陥部となる透孔および溝となるスリットを有する部分平板と、それらの透孔やスリットを持たない部分平板とを積層することによって形成し、第1の放射素子に対応する位置に凹陥部とスリット、第1の格電回路に対応する位置に溝を備えたとともに、第2の放射素子に対応する位置に凹陥部、第2の格電回路に対応する位置に溝を備えて、第1の誘電体基板の他方の面と第2の誘電体基板の他方の面との間に配置される第3の導電性平板を、第1の放射素子および格電回路に対応した凹陥部となる透孔および溝となるスリットを有する部分平板と、スリットを有する部分平板と、第2の放射素子および格電回路に対応した凹陥部となる透孔および溝となるスリットを有する部分平板とを積層することによって形成したので、各凹陥部や溝の側面と底面とが接する角にタレが生ずることがなくなり、また、それらの凹陥部や溝を形成する透孔およびスリットは、部分平板の打ち抜き加工やケミカルエッチング等によって製作することが可能となるため、所望の電気特性を有する面交偏波共用のアンテナ装置を、より精度よく、安面に製作することができる効果がある。

【0063】また、この発明によれば、各導電性平板の部分平板に、それらを積層した場合に連続した貫通部を形成する透孔を設け、その貫通部の片側に電波反射手段を配置して形成した空洞内に、格電回路に接続されて誘電体基板上に記されたブローブを配置することによって同軸導波管変換器を形成するようにしたので、各導電性平板を貫通する空洞を、各部分平板の対応した位置に透孔を設けることで形成できるため、アンテナ装置を導波管に接続する際に必要となる同軸導波管変換器を、打ち抜き加工やケミカルエッチングなどによって簡単に製作することが可能となり、同軸導波管変換器を備えたアンテナ装置を、安面に、高精度よく製造できる効果がある。

【0064】また、この発明によれば、導電性平板の部分平板の1枚に、貫通部を形成する透孔が設けられていないものを用い、それを電波反射手段とすることによって同軸導波管変換器の空洞を形成しているので、電波反射手段としての部品を別途用意する必要がなく、同軸導

波電波素子を用いたアンテナ装置をより容易に製造できる効果がある。

【0065】また、この発明によれば、各部分平板に設けられた透孔にて形成される共振部の一方向開口を、別途作成された電波反射手番によって塞ぐことによって閉鎖共振素子の空洞を形成しているため、反射特性が最適になるようにフロープと電波反射手番との間隔を決定することが容易となり、フロープの配置位置の自由度が増すという効果がある。

【0066】また、この発明によれば、導電性平板を、メタライズ加工した誘電体の平板によって構成しているため、アンテナ装置を、その電氣的性能を維持したまま軽量化することが可能となるばかりが、誘電体平板は打ち抜き加工などによって製作することができるため、アンテナ装置の製造コストを削減できるなどの効果がある。

【0067】また、この発明によれば、誘電体基板の上下に配置された導電性平板を電氣的に導通させるための導通手段を、誘電体基板の各放射素子および格電回路網の周囲に設けているため、導電性平板間の電氣的な導通はより確実となり、漏れ出した電波の吸収する格電回路網への結合や、電波の漏れによる損失をより低減させることが可能になる効果がある。

【0068】また、この発明によれば、導電性を有する絶縁体物質または接合性物質を、導電性平板の各部分平板間、および導電性平板と誘電体基板の間に塗布しているため、導電性平板が多少歪曲などの変形をしても、格電回路網を囲んでいる溝の周囲における、各導電性平板の部分平板間および導電性平板と誘電体基板の間の電氣的な導通は確実に保たれ、漏れ出した電波が吸収する格電回路網への結合や、電波の漏れによる損失をより低減され、また、導電性を有する絶縁体物質または接合性物質は印刷等によって塗布できるので、アンテナ装置を容易に構成できるという利点が損なわれることもないなどの効果がある。

【図1】 この発明の実施の形態1によるアンテナ装置の構成を示す断面図である。

【図2】 実施の形態1によるアンテナ装置のA-A'線における断面図である。

【図3】 実施の形態1においてケミカルエッチングでスリットを形成させた部分平板を模倣して製作した清を示す断面図である。

【図4】 この発明の実施の形態2によるアンテナ装置の構成を示す分解斜視図である。

【図5】 実施の形態2によるアンテナ装置のA-A'線における断面図である。

【図6】 この発明の実施の形態3によるアンテナ装置で用いられる部分平板の一例を示す断面図である。

【図7】 この発明の実施の形態4によるアンテナ装置の構成を示す断面図である。

【図8】 この発明の実施の形態5によるアンテナ装置で用いられるフィルム基板の要部を示す平面図である。

【図9】 図8のB-B'線で切断した上記実施の形態5によるアンテナ装置の要部を示す断面図である。

【図10】 この発明の実施の形態6によるアンテナ装置の要部を示す断面図である。

【図11】 この発明の実施の形態7によるアンテナ装置の要部を示す断面図である。

【図12】 この発明の実施の形態8によるアンテナ装置の要部を示す断面図である。

【図13】 実施の形態8で用いられる第1のフィルム基板の要部を示す平面図である。

【図14】 実施の形態8で用いられる第2のフィルム基板の要部を示す平面図である。

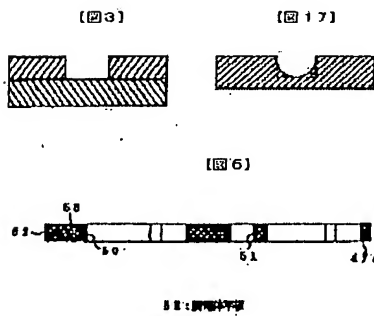
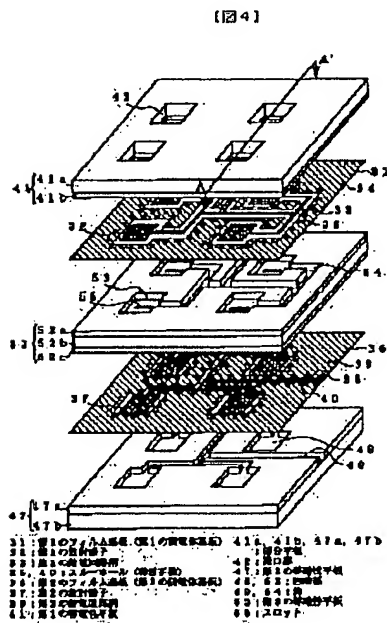
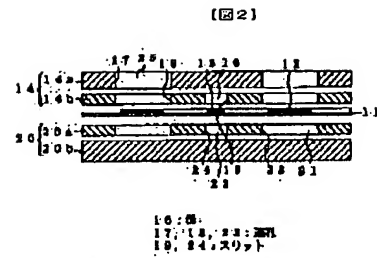
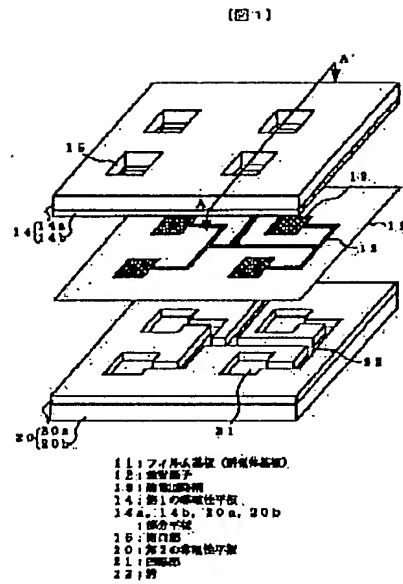
【図15】 この発明の実施の形態9によるアンテナ装置の要部を示す断面図である。

【図16】 従来のアンテナ装置を示す構成図である。

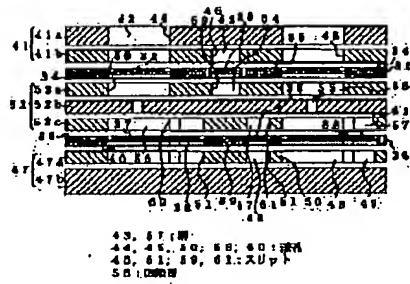
【図17】 1枚の導電性基板にケミカルエッチングで製作した清を示す断面図である。

【符号の説明】

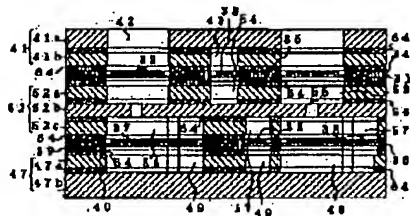
11、65 フィルム基板（誘電体基板）、12、66 放射素子、13 格電回路網、14、41、68 第1の導電性平板、41a 部分平板（電波反射手番）、14a、14b、20a、20b、41b、47a、47b 部分平板、15、42 開口部、16、22、43、49、54、57、69、71 溝、17、18、23、44、45、50、58、60、81 透孔、19、24、46、51、59、61 スリット、20、47、70 第2の導電性平板、21、48、53、56 凹陥部、31 第1のフィルム基板（第1の誘電体基板）、32 第1の放射素子、33 第1の格電回路網、35、40 スルーホール（導通手段）、36 第2のフィルム基板（第2の誘電体基板）、37 第2の放射素子、38 第2の格電回路網、52 第3の導電性平板、55 スリット、52 誘電体平板、64 導電性塗料（導電性の絶縁体物質）、67 格電回路網、73 導電性塗料（導通手段）、74、76、77 突起（導通手段）、75 凹部（導通手段）、78 フロープ、82 空洞、83 ショート板（電波反射手番）。



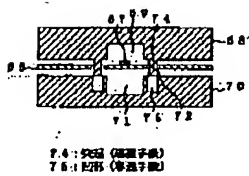
[圖 5]



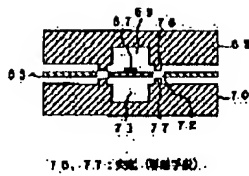
[圖 7]



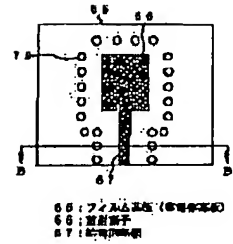
[圖 10]



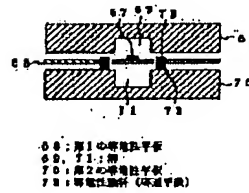
[圖 11]



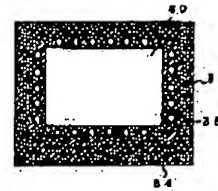
[圖 8]



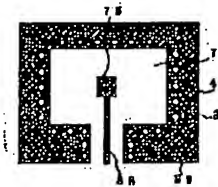
[圖 9]

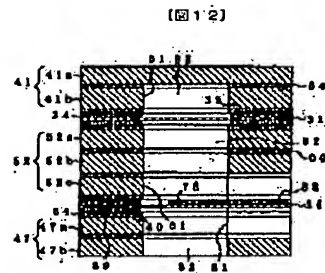


[圖 13]



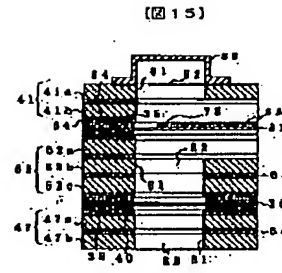
[圖 14]





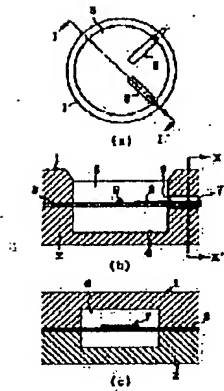
41a: 絶縁層 (電線用樹脂)

41b: フロート  
42: 絶縁層  
42a: 絶縁層



41a: フロート 41b: 絶縁層

(圖 14)



フロントページの続き

(72)発明者 沼川 勇彦  
東京都千代田区丸の内二丁目二番三号 三  
菱電機株式会社内  
(72)発明者 大橋 英征

東京都千代田区丸の内二丁目二番三号 三  
菱電機株式会社内



[첨부그림 15]

(72) 발명자 藤沢 健

東京都千代田区丸の内二丁目2番3号 三  
菱電機株式会社内

(72) 발명자 浦崎 健治

東京都千代田区丸の内二丁目2番3号 三  
菱電機株式会社内

(72) 발명자 佐藤 裕之

東京都千代田区丸の内二丁目2番3号 三  
菱電機株式会社内

(72) 발명자 松本 健治

東京都千代田区丸の内二丁目2番3号 三  
菱電機株式会社内

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☒ FADED TEXT OR DRAWING
- ☐ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**